

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-292050
(P2001-292050A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 3 H	9/64	H 0 3 H	Z 5 J 0 9 7
	9/145		Z
	9/25		A
		9/25	Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-107549 (P2000-107549)

(22) 出願日 平成12年4月10日 (2000. 4. 10)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 三田 成大

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 関 俊一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

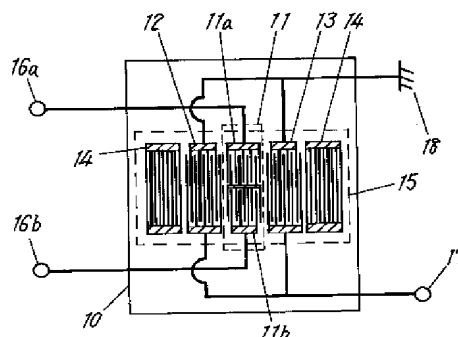
(54) 【発明の名称】 弾性表面波フィルタ

(57) 【要約】

【課題】 様々なインピーダンスの平衡動作が可能で、良好な特性を有する弾性表面波フィルタを提供することを目的とする。

【解決手段】 圧電基板10上に、第1の櫛形電極11とその表面波伝搬方向の両側に第2、第3櫛形電極12、13を配置し、それらの両側に反射器電極14を備えた三電極型櫛電極15において、第1の櫛形電極11は中央付近で分割し、電極指11a、11bをパッケージの平衡入力端子16a、16bに接続し、第2、第3の櫛形電極12、13の電極指の一方をパッケージのアース端子18に、他方は不平衡出力端子17に接続し、中央付近で第1の櫛形電極11を分割することにより、平衡入力端子16a、16bのインピーダンスを分割前の約4倍も大きくすることができる。

10 圧電基板
11 第1の櫛形電極
11a, 11b 電極指
12 第2の櫛形電極
13 第3の櫛形電極
14 反射器電極
15 三電極型櫛電極
16a, 16b 平衡入力端子
17 不平衡出力端子
18 アース端子



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板と、この圧電基板上に形成した第1の櫛形電極と、この第1の櫛形電極の表面波伝搬方向の両側に設けた第2、第3の櫛形電極と、この第2、第3の櫛形電極を挟むように設けた反射器電極とを備え、前記第1の櫛形電極を分割するとともに対向する両電極指を入力電極あるいは出力電極として平衡入力あるいは平衡出力とし、前記第2、第3の櫛形電極の対向する電極指の一方を前記第1の櫛形電極が出力電極の場合は出力電極、前記第1の櫛形電極が出力電極の場合は入力電極とした弾性表面波フィルタ。

【請求項2】 第1の櫛形電極を分割する電極の幅は、 λ ($\lambda/2$ = 前記第1の櫛形電極の電極指幅 + 前記第1の櫛形電極の電極指隙間幅) 以下である請求項1に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項3】 圧電基板と、この圧電基板上に形成した第1の櫛形電極と、この第1の櫛形電極の表面波伝搬方向の両側に設けた第2、第3の櫛形電極と、この第2、第3の櫛形電極を挟むように設けた反射器電極とを備えた三電極型櫛電極と、前記圧電基板上においてこの三電極型櫛電極に縦続接続したフィルタとを有し、入力電極あるいは出力電極の少なくとも一方は平衡入力あるいは平衡出力とし、この平衡入力あるいは平衡出力となる前記櫛形電極は分割されたものである弾性表面波フィルタ。

【請求項4】 入力電極及び出力電極とも平衡型とし、この入力電極及び出力電極となる櫛形電極を分割した請求項3に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項5】 櫛形電極を分割する電極の幅は、 λ ($\lambda/2$ = 前記櫛形電極の電極指幅 + 前記櫛形電極の電極指隙間幅) 以下である請求項3に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項6】 三電極型櫛電極に接続したフィルタはラダー型フィルタである請求項3に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項7】 圧電基板と、この圧電基板上に形成した第1の櫛形電極と、この第1の櫛形電極の表面波伝搬方向の両側に設けた第2、第3の櫛形電極と、この第2、第3の櫛形電極を挟むように設けた反射器電極とを備え、前記第2、第3の櫛形電極を分割すると共に、一方の電極指を入力電極あるいは出力電極とし、平衡入力あるいは平衡出力とする弾性表面波フィルタ。

【請求項8】 第2、第3の櫛形電極を分割する電極の幅は、 λ ($\lambda/2$ = 前記第1の櫛形電極の電極指幅 + 前記第1の櫛形電極の電極指隙間幅) 以下である請求項7に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項9】 第2、第3の櫛形電極が出力電極の場合、第1の櫛形電極を出力電極として平衡出力とし、前記第2、第3の櫛形電極が出力電極の場合、前記第1の櫛形電極を入力電極として平衡入力とし、前記第1の櫛

形電極も分割した請求項7に記載の弾性表面波フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は例えば、無線通信機器における高周波回路などに使用される弾性表面波フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 以下、従来の縦モード結合型平衡-不平衡弾性表面波フィルタについて説明する。

【0003】 図12は従来の縦モード結合型弾性表面波フィルタの上面図である。圧電基板140上で三電極型櫛電極141、142 (図面中、点線で囲んだ部分) を縦続接続する。三電極型櫛電極141、142はそれぞれ第1の櫛形電極143a、144a、第2の櫛形電極143b、144b、第3の櫛形電極143c、144c (それぞれ点線で囲んだ部分) と、それらの両側に反射器電極145が表面波伝搬方向に配置されている。三電極型櫛電極141の第1の櫛形電極143aは対向する両電極指を平衡入出力端子146a、146bに接続し、三電極型櫛電極142の第1の櫛形電極144aは対向する両電極指の一方を不平衡出力端子147に、他方をアース端子148に接続されている。三電極型櫛電極141の第1の櫛形電極143a、三電極型櫛電極142の第1の櫛形電極144a間に電圧を印加することにより表面波が励起され、反射器電極145間でエネルギーが閉じ込められることによりフィルタ特性が形成される。

【0004】 このようなフィルタを形成することにより例えば入、出力インピーダンスが50Ωの平衡-不平衡弾性表面波フィルタとしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の弾性表面波フィルタでは平衡端でのインピーダンスを自由に変化させることが難しく、多種多様の回路への対応が非常に困難であり、弾性表面波フィルタの外部にマッチング回路を使用したり、不平衡-平衡変換部品を用いる必要があるという問題点を有していた。

【0006】 そこで本発明は、マッチング回路や不平衡-平衡変換部品を用いなくとも、さまざまなインピーダンスの平衡動作が可能で、かつ良好な特性を有する弾性表面波フィルタを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明の弾性表面波フィルタは、圧電基板と、この圧電基板上に形成した第1の櫛形電極と、この第1の櫛形電極の表面波伝搬方向の両側に設けた第2、第3の櫛形電極と、この第2、第3の櫛形電極を挟むように設けた反射器電極とを備え、前記第1の櫛形電極を分割すると

ともに対向する両電極指を入力電極あるいは出力電極として平衡入力あるいは平衡出力とし、前記第2、第3の櫛形電極の対向する電極指の一方を前記第1の櫛形電極が出力電極の場合は出力電極、前記第1の櫛形電極が出力電極の場合は入力電極としたものであり、平衡端のインピーダンスを分割前の第1の櫛形電極のインピーダンスの1～4倍（1を除く）の範囲で任意に設定することができるので、上記目的を達成することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、圧電基板と、この圧電基板上に形成した第1の櫛形電極と、この第1の櫛形電極の表面波伝搬方向の両側に設けた第2、第3の櫛形電極と、この第2、第3の櫛形電極を挟むように設けた反射器電極とを備え、前記第1の櫛形電極を分割するとともに対向する両電極指を入力電極あるいは出力電極として平衡入力あるいは平衡出力とし、前記第2、第3の櫛形電極の対向する電極指の一方を前記第1の櫛形電極が出力電極の場合は出力電極、前記第1の櫛形電極が出力電極の場合は入力電極とした弾性表面波フィルタであり、平衡入力あるいは平衡出力端のインピーダンスを所望の値にすることができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、第1の櫛形電極を分割する電極の幅は、 λ （ $\lambda/2$ ＝前記第1の櫛形電極の電極指幅＋前記第1の櫛形電極の電極指隙間幅）以下である請求項1に記載の弾性表面波フィルタであり、表面波励起および反射器電極のエネルギーの閉じ込め状態が良好なものとなる。

【0010】請求項3に記載の発明は、圧電基板と、この圧電基板上に形成した第1の櫛形電極と、この第1の櫛形電極の表面波伝搬方向の両側に設けた第2、第3の櫛形電極と、この第2、第3の櫛形電極を挟むように設けた反射器電極とを備えた三電極型櫛形電極と、前記圧電基板上においてこの三電極型櫛形電極に縦続接続したフィルタとを有し、入力電極あるいは出力電極の少なくとも一方は平衡入力あるいは平衡出力とし、この平衡入力あるいは平衡出力となる前記櫛形電極は分割されたものである弾性表面波フィルタであり、通過帯域外減衰量の大きなものとなる。

【0011】請求項4に記載の発明は、入力電極及び出力電極とも平衡型とし、この入力電極及び出力電極となる櫛形電極を分割した請求項3に記載の弾性表面波フィルタであり、平衡入力端、平衡出力端のインピーダンスを所望の値にすることができる。

【0012】請求項5に記載の発明は、櫛形電極を分割する電極の幅は、 λ （ $\lambda/2$ ＝前記櫛形電極の電極指幅＋前記櫛形電極の電極指隙間幅）以下である請求項3に記載の弾性表面波フィルタであり、表面波励起および反射器電極のエネルギーの閉じ込め状態が良好なものとなる。

【0013】請求項6に記載の発明は、三電極型櫛形電極

に接続したフィルタはラダー型フィルタである請求項3に記載の弾性表面波フィルタであり、減衰量を柔軟に設計することができる。

【0014】請求項7に記載の発明は、圧電基板と、この圧電基板上に形成した第1の櫛形電極と、この第1の櫛形電極の表面波伝搬方向の両側に設けた第2、第3の櫛形電極と、この第2、第3の櫛形電極を挟むように設けた反射器電極とを備え、前記第2、第3の櫛形電極を分割すると共に、一方の電極指を入力電極あるいは出力電極とし、平衡入力あるいは平衡出力とする弾性表面波フィルタであり、平衡入力あるいは平衡出力端のインピーダンスを所望の値にすることができる。

【0015】請求項8に記載の発明は、第2、第3の櫛形電極を分割する電極の幅は、 λ （ $\lambda/2$ ＝前記第1の櫛形電極の電極指幅＋前記第1の櫛形電極の電極指隙間幅）以下である請求項7に記載の弾性表面波フィルタであり、表面波励起および反射器電極のエネルギーの閉じ込め状態が良好なものとなる。

【0016】請求項9に記載の発明は、第2、第3の櫛形電極が出力電極の場合、第1の櫛形電極を出力電極として平衡出力とし、前記第2、第3の櫛形電極が出力電極の場合、前記第1の櫛形電極を入力電極として平行入力とし、前記第1の櫛形電極も分割した請求項7に記載の弾性表面波フィルタであり、平衡入力端、平衡出力端のインピーダンスを所望の値にすることができる。

【0017】以下本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0018】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における弾性表面波フィルタの上面図である。

【0019】10は圧電基板、11は第1の櫛形電極（図中点線で囲んだ部分）、11a、11bは第1の櫛形電極11を構成する電極指、12は第2の櫛形電極、13は第3の櫛形電極、14は反射器電極、15は三電極型櫛形電極（図中点線で囲んだ部分）、16a、16bは平衡入力端子、17は不平衡出力端子、18はアース端子である。

【0020】圧電基板10上に第1の櫛形電極11とその表面波伝搬方向の両側に第2、第3の櫛形電極12、13を配置し、それらの両側に反射器電極14を備えた三電極型櫛形電極15において、第1の櫛形電極11は中央付近で分割し、対向する両電極指11a、11bをこの弾性表面波フィルタを収納するパッケージ（図示せず）の平衡入力端子16a、16bに接続する。また第2、第3の櫛形電極12、13の対向する電極指の一方を前記パッケージのアース端子18に、他方を不平衡出力端子17に接続する。

【0021】この弾性表面波フィルタにおいて、分割前の第1の櫛形電極11の容量をC0、分割後の第1の櫛形電極11の容量をC1とすると、 $C1 \approx C0/4$ となる。また分割前の第1の櫛形電極11のインピーダンス

を Z_0 、分割後の第1の櫛形電極11のインピーダンスを Z_1 とすると、 $Z_1 \equiv Z_0 \times 4$ となる。

【0022】つまり、中央付近で第1の櫛形電極11を分割することにより、平衡入力端子16a、16bのインピーダンスを分割前の約4倍も大きくすることができる。仮に、第1の櫛形電極11の分割前の三電極型櫛電極15の設計がインピーダンス 50Ω であったとすると、第1の櫛形電極11を分割することにより平衡入力端子16a、16bのインピーダンスが 200Ω 、不平衡出力端子17のインピーダンスが 50Ω の弾性表面波フィルタを得ることができる。

【0023】図2にこの弾性表面波フィルタの特性を示すが、この図2を見ると分かるように本実施の形態の弾性表面波フィルタは良好な特性を有していることが分かる。

【0024】この弾性表面波フィルタにおいて、平衡入力端子16a、16bを平衡出力端子として、不平衡出力端子17を不平衡入力端子として使用した場合も同様に良好な特性を有するものとなる。

【0025】（実施の形態2）図3は本発明の実施の形態2における弾性表面波フィルタの上面図であり、30は圧電基板、31は第1の櫛形電極（図中点線で囲んだ部分）、31a、31bは電極指、32は第2の櫛形電極、33は第3の櫛形電極、34は反射器電極、35は三電極型櫛電極（点線で囲んだ部分）、36a、36bは平衡入力端子、37は不平衡出力端子、38はアース端子である。また図4は図3に示す第1の櫛形電極31の拡大上面図である。

【0026】本実施の形態2においても実施の形態1と同様に、圧電基板30上に第1の櫛形電極31とその表面波伝搬方向の両側に第2、第3の櫛形電極32、33を配置し、それらの両側に反射器電極34を備えた三電極型櫛電極35において、第1の櫛形電極31を図4に示すように任意の位置で分割し、両電極指31a、31bをこの弾性表面波フィルタを収納するパッケージ（図示せず）の平衡入力端子36a、36bに接続している。また第2、第3の櫛形電極32、33の対向する電極指の一方を前記パッケージのアース端子38に、他方を不平衡出力端子37に接続している。

【0027】このような弾性表面波フィルタにおいて、分割前の第1の櫛形電極31の容量を C_0 、分割後の第1の櫛形電極31の容量を C_1 とし、図4に示すように分割後の電極指31a、31bの交差幅（a、b）と、分割前の電極指31a、31bの交差幅（c）との比を $n(a/c)$ 、 $n-1(b/c)$ とすると、 $C_1 \equiv n(1-n) \times C_0$ となる。また、分割前の第1の櫛形電極31のインピーダンスを Z_0 、分割後の第1の櫛形電極31のインピーダンスを Z_1 とすると、 $Z_1 \equiv Z_0 \times 1/n(1-n)$ となる。

【0028】このように第1の櫛形電極31を任意の位

置で分割することにより、平衡入力端子36a、36bのインピーダンスを分割前と比較して1～4倍以下（1を除く）の範囲で自由に設定した弾性表面波フィルタを得ることができる。

【0029】この弾性表面波フィルタもちろん実施の形態1に示した弾性表面波フィルタと同様に良好な特性を有するものである。

【0030】また、この弾性表面波フィルタにおいて、平衡入力端子36a、36bを平衡出力端子として、不平衡出力端子37を不平衡入力端子として使用した場合も同様に良好な特性を有する。

【0031】（実施の形態3）図5は本発明の実施の形態3における弾性表面波フィルタの上面図であり、40は圧電基板、41は三電極型櫛電極（図中点線で囲んだ部分）、42は同じく三電極型櫛電極からなるフィルタ、43、43aは第1の櫛形電極（43は点線で囲んだ部分）、44は第2の櫛形電極、45は第3の櫛形電極、46は反射器電極、47a、47bは電極指、48a、48bは平衡入力端子、48cは不平衡出力端子、49a、49b、49cはアース端子、50は分割電極である。

【0032】圧電基板40上で三電極型櫛電極41とフィルタ42を縦続接続する。三電極型櫛電極41は第1の櫛形電極43と、その表面波伝搬方向の両側に配置された第2、第3の櫛形電極44、45を有し、それらの両側に反射器電極46を備えている。この第1の櫛形電極43は中央付近で分割し、対向する両電極指47a、47bをこの弾性表面波フィルタを収納するパッケージ（図示せず）の平衡入力端子48a、48bに接続している。

【0033】また、三電極型櫛電極からなるフィルタ42は、三電極型櫛電極41と同様に第1、第2、第3の櫛形電極43a、44、45および反射器電極46から構成されている。但し、第1の櫛形電極43と異なり第1の櫛形電極43aは分割されていない。この三電極型櫛電極からなるフィルタ42の第1の櫛形電極43aの一方の電極指は前記パッケージの不平衡出力端子48cに、他方の電極指はアース端子49bに接続している。

【0034】さらに三電極型櫛電極41とフィルタ42の第2の櫛形電極44の対向する電極指どうしを接続し、他方の電極指は前記パッケージのアース端子49a、49cにそれぞれ接続している。同様に三電極型櫛電極41とフィルタ42の第3の櫛形電極45の対向する電極指どうしを接続し、他方の電極指を前記パッケージのアース端子49a、49cにそれぞれ接続している。

【0035】図6は本実施の形態3の弾性表面波フィルタの特性波形図である。インピーダンスは平衡 200Ω 、不平衡 50Ω であり、三電極型櫛電極41とフィルタ42を縦続接続することで、帯域外減衰量に優れた平

衡—不平衡弾性表面波フィルタとなっていることがわかる。

【0036】また、第1の櫛形電極43を任意の位置で分割することにより、平衡入力端子48a、48bのインピーダンスを実施の形態2と同様に分割前の1〜4倍（1を除く）の範囲で任意の値に設定することも可能である。

【0037】図7は本実施の形態3において、第1の櫛形電極43の対向する両電極指47a、47bを分割する分割電極50の幅（d）を変化させたときの特性波形変化を示している。この図7を見ると分かるように、分割電極50の幅が大きくなるにつれて、通過帯域内のスプリアスが大きくなっていることが確認できる。これは、分割電極50の幅が大きいと、第1の櫛形電極43で励起される表面波および、反射器電極46のエネルギーの閉じ込め効果に悪影響を及ぼすためであり、評価結果から分割電極50の幅dは λ （ $\lambda/2$ =櫛形電極指幅+櫛形電極指隙間幅）以下であることが望ましい。

【0038】本実施の形態3の弾性表面波フィルタは第1の櫛形電極43を分割する前の弾性表面波フィルタと同様に良好な特性を有するものである。

【0039】また、この弾性表面波フィルタにおいて、平衡入力端子48a、48bを平衡出力端子として、不平衡出力端子48cを不平衡入力端子として使用した場合も同様に良好な特性を有するものとなる。

【0040】（実施の形態4）図8は本発明の実施の形態4における弾性表面波フィルタの上面図であり、90は圧電基板、91は第1の櫛形電極、92は第2の櫛形電極（図中点線で囲んだ部分）、92aは電極指、93は第3の櫛形電極（図中点線で囲んだ部分）、93aは電極指、94は反射器電極、95は三電極型櫛形電極（図中点線で囲んだ部分）、96a、96bは平衡入力端子、97は不平衡出力端子、98a、98b、98cはアース端子、99は分割電極である。

【0041】圧電基板90上で第1の櫛形電極91の表面波伝搬方向の両側に第2、第3の櫛形電極92、93を配置し、それらの両側に反射器電極94を備えた三電極型櫛形電極95において、第2、第3の櫛形電極92、93はそれぞれ中央付近で分割し、第2の櫛形電極92の電極指92aと、第3の櫛形電極93の電極指93aは、この弾性表面波フィルタを収納するパッケージ（図示せず）の平衡入力端子96b、96aにそれぞれ接続している。また第2、第3の櫛形電極92、93の他方の電極指は前記パッケージのアース端子98b、98cに接続している。また第1の櫛形電極91の一方の電極指を前記パッケージの不平衡出力端子97に、他方をアース端子98aに接続している。

【0042】この弾性表面波フィルタにおいて、平衡入力端子96a、96bのインピーダンスは第2、第3の櫛形電極92、93を分割する前と比較すると約4倍に

なる。つまり、第2、第3の櫛形電極92、93の分割位置を変えることにより平衡入力端子96a、96bのインピーダンスを分割前の1〜4倍（1は除く）の任意の大きさに設定することができる。この第2、第3の櫛形電極92、93を分割する分割電極の幅（d）は、第2、第3の櫛形電極92、93で励起される表面波および反射器電極94のエネルギーの閉じ込め効果への影響を極力抑えるために、 $d = \lambda$ （ $\lambda/2$ =櫛形電極指幅+櫛形電極指隙間幅）以下とすることが望ましい。

【0043】この弾性表面波フィルタは第2、第3の櫛形電極92、93を分割する前の弾性表面波フィルタと同様に良好な特性を有するものである。

【0044】また、この弾性表面波フィルタにおいて、平均入力端子96a、96bを平衡出力端子として、不平衡出力端子97を不平衡入力端子として使用した場合も同様に良好な特性を有するものとなる。

【0045】（実施の形態5）図9は本発明の実施の形態5における弾性表面波フィルタの上面図であり、100は圧電基板、101は第1の櫛形電極、102は第2の櫛形電極（図中点線で囲んだ部分）、102aは電極指、103は第3の櫛形電極（図中点線で囲んだ部分）、103aは電極指、104は反射器電極、105は三電極型櫛形電極（図中点線で囲んだ部分）、106a、106bは平衡入力端子、107は不平衡出力端子、108a、108b、108cはアース端子、109は分割電極である。

【0046】圧電基板100上で、第1の櫛形電極101の表面波伝搬方向の両側に第2、第3の櫛形電極102、103を配置し、それらの両側に反射器電極104を備えた三電極型櫛形電極105において、第2、第3の櫛形電極102、103を任意の位置で分割し、第2の櫛形電極102の対向する電極指の片側の電極指102aと、第3の櫛形電極103の対向する電極指の片側の電極指103aを、この弾性表面波フィルタを収納するパッケージ（図示せず）の平衡入力端子106b、106aに接続している。また他方の電極指をアース端子108b、108cに接続している。

【0047】さらに第1の櫛形電極101の一方の電極指をアース端子108aに、他方の電極指を不平衡出力端子107に接続している。

【0048】つまり本実施の形態5と実施の形態4の弾性表面波フィルタとは第2、第3の櫛形電極102、103の分割位置が異なる以外は同じ構成である。

【0049】図9に示す弾性表面波フィルタのように、第2、第3の櫛形電極102、103を任意の位置で分割することによって、平衡入力端子106a、106bのインピーダンスを第2、第3の櫛形電極102、103を任意の位置で分割する前の弾性表面波フィルタにおける平衡入力端子のインピーダンスの1〜4倍（1は除く）の範囲で任意の値に設定することができる。

【0050】また第2、第3の櫛形電極102、103を分割する分割電極109の幅は、第2、第3の櫛形電極102、103で励起される表面波及び反射器電極104のエネルギーの閉じ込め効果への影響を極力抑えるために、 λ ($\lambda/2 = \text{櫛形電極指幅} + \text{櫛形電極指隙間幅}$) 以下とすることが望ましい。

【0051】この弾性表面波フィルタは第2、第3の櫛形電極102、103を分割する前の弾性表面波フィルタと同様に良好な特性を有するものである。

【0052】また、この弾性表面波フィルタにおいて、10平衡入力端子106a、106bを平衡出力端子として、不平衡出力端子107を不平衡入力端子として使用した場合も同様に良好な特性を有するものとなる。

【0053】(実施の形態6) 図10は本発明の実施の形態6における弾性表面波フィルタの上面図である。

【0054】110は圧電基板、111は第1の櫛形電極(図中点線で囲んだ部分)、111a、111bは電極指、112は第2の櫛形電極(図中点線で囲んだ部分)、112aは電極指、113は第3の櫛形電極(図中点線で囲んだ部分)、113aは電極指、114は反射器電極、115は三電極型櫛形電極(図中点線で囲んだ部分)、116a、116bは平衡入力端子、117a、117bは平衡出力端子、118a、118bはアース端子、119は分割電極である。

【0055】圧電基板110上において、第1の櫛形電極111の表面波伝搬方向の両側に第2、第3の櫛形電極112、113を配置し、それらの両側に反射器電極114を備えた三電極型櫛形電極115において、第2の櫛形電極112の対向する電極指の一方の電極指112aと、第3の櫛形電極113の対向する電極指の一方の電極指113aをこの弾性表面波フィルタを収納するパッケージ(図示せず)の平衡入力端子116b、116aにそれぞれ接続する。また第2、第3の櫛形電極112、113の他方の電極指はアース端子118a、118bにそれぞれ接続している。さらに第1の櫛形電極111を中央付近で分割し、対向する両電極指111a、111bをパッケージの平衡出力端子117a、117bにそれぞれ接続している。

【0056】この構成により、平衡出力端子117a、117bのインピーダンスを第1の櫛形電極111を分割する前のインピーダンスの略4倍の値にすることができる。

【0057】また、第1の櫛形電極111を任意の位置で分割することにより分割前の1~4倍(1を除く)の範囲内でインピーダンスを変えることも可能である。

【0058】この弾性表面波フィルタは第2、第3の櫛形電極112、113を分割する前の弾性表面波フィルタと同様に良好な特性を有するものである。

【0059】また、この弾性表面波フィルタにおいて、平衡入力端子116a、116bを平衡出力端子とし

て、平衡出力端子117a、117bを平衡入力端子として使用した場合も同様に良好な特性を有するものとなる。

【0060】なお、本実施の形態6においては第1の櫛形電極111のみを分割したが、第1の櫛形電極111を分割せず同じく平衡端に接続する第2、第3の櫛形電極112、113を分割した場合も同様に中央部分で分割した場合は分割前のインピーダンスの略4倍、任意の位置で分割することにより分割前のインピーダンスの1~4倍(1は除く)の値に設定することができる。

【0061】さらに本実施の形態6においては、入力、出力とも平衡端であるため第1、第2、第3の櫛形電極111、112、113をすべて分割することにより、平衡入力端子116a、116b、平衡出力端子117a、117bのインピーダンスを任意の値に設定することができる。

【0062】(実施の形態7) 図11は本発明の実施の形態7における弾性表面波フィルタの上面図であり、130は圧電基板、131は第1の櫛形電極(図中点線で囲んだ部分)、131a、131bは電極指、132は第2の櫛形電極(図中点線で囲んだ部分)、132a、132bは電極指、133は第3の櫛形電極(図中点線で囲んだ部分)、133a、133bは電極指、134は反射器電極、135は三電極型櫛形電極(図中点線で囲んだ部分)、136a、136bは平衡入力端子、136cは不平衡出力端子、137はラダー型櫛形電極からなるラダー型フィルタ、138a、138bはアース端子である。

【0063】圧電基板130上において、第1の櫛形電極131とその表面波伝搬方向の両側に第2、第3の櫛形電極132、133を配置し、それらの両側に反射器電極134を備えた三電極型電極135において、第1の櫛形電極131を中央付近で分割し、対向する両電極指131a、131bをこの弾性表面波フィルタを収納するパッケージ(図示せず)の平衡入力端子136a、136bにそれぞれ接続している。また、第2、第3の櫛形電極132、133の一方の電極指132b、133bをラダー型フィルタ137の直列共振器を介して不平衡出力端子136cに接続している。また第2、第3の櫛形電極の他方の電極指132a、133aはパッケージのアース端子138aに接続している。さらにラダー型フィルタ137の並列共振器はパッケージのアース端子138bに接続している。

【0064】このように三電極型櫛形電極135にラダー型フィルタ137を接続することにより、ラダー型フィルタ137の減衰量確保の度合を柔軟に設計でき、実施の形態3で示したように三電極型櫛形電極を従属したものよりもさらに所望のフィルタ特性を有する弾性表面波フィルタとなる。またこの弾性表面波フィルタは第2、第3の櫛形電極112、113を分割する前の弾性表面波

フィルタと同様に良好な特性を有するものである。

【0065】さらに本実施の形態7においては第1の楕形電極131を中央付近で分割しているが、任意の位置で分割することにより、分割前のインピーダンスの1〜4倍（1を除く）の範囲内でインピーダンスを設定することができる。

【0066】さらにまた、この弾性表面波フィルタにおいて、平衡入力端子136a、136bを平衡出力端子として、不平衡出力端子136cを不平衡入力端子として使用した場合も同様に良好な特性を有するものとなる。

【0067】

【発明の効果】以上本発明によると、平衡入力端子あるいは平衡出力端子のインピーダンスが所望の値を有する弾性表面波フィルタを得ることができ、周辺回路とのマッチング整合を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における弾性表面波フィルタの上面図

【図2】図1に示す弾性表面波フィルタの周波数特性曲線図

【図3】本発明の実施の形態2における弾性表面波フィルタの上面図

【図4】図3に示す弾性表面波フィルタの要部拡大上面図

【図5】本発明の実施の形態3における弾性表面波フィルタの上面図

【図6】図5に示す弾性表面波フィルタの周波数特性曲線図

【図7】図5に示す弾性表面波フィルタの第1の楕形電極を分割する分割電極の幅を変化させたときの周波数特性曲線図

【図8】本発明の実施の形態4における弾性表面波フィルタの上面図

【図9】本発明の実施の形態5における弾性表面波フィルタの上面図

【図10】本発明の実施の形態6における弾性表面波フィルタの上面図

【図11】本発明の実施の形態7における弾性表面波フィルタの上面図

【図12】従来の弾性表面波フィルタの上面図

【符号の説明】

10 圧電基板

11 第1の楕形電極

11a 電極指

11b 電極指

12 第2の楕形電極

13 第3の楕形電極

14 反射器電極

15 三電極型楕形電極

16a 平衡入力端子

16b 平衡入力端子

17 不平衡出力端子

18 アース端子

30 圧電基板

31 第1の楕形電極

31a 電極指

31b 電極指

32 第2の楕形電極

33 第3の楕形電極

34 反射器電極

35 三電極型楕形電極

36a 平衡入力端子

36b 平衡入力端子

37 不平衡出力端子

38 アース端子

40 圧電基板

41 三電極型楕形電極

42 フィルタ

43 第1の楕形電極

43a 第1の楕形電極

44 第2の楕形電極

45 第3の楕形電極

46 反射器電極

47a 電極指

47b 電極指

48a 平衡入力端子

48b 平衡入力端子

48c 不平衡出力端子

49a アース端子

49b アース端子

49c アース端子

50 分割電極

90 圧電基板

91 第1の楕形電極

92 第2の楕形電極

92a 電極指

93 第3の楕形電極

93a 電極指

94 反射器電極

95 三電極型楕形電極

96a 平衡入力端子

96b 平衡入力端子

97 不平衡出力端子

98a アース端子

98b アース端子

98c アース端子

99 分割電極

100 圧電基板

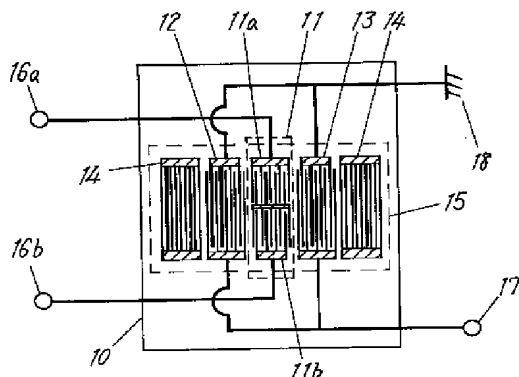
101 第1の楕形電極

102 第2の楕形電極
 102a 電極指
 103 第3の楕形電極
 103a 電極指
 104 反射器電極
 105 三電極型楕電極
 106a 平衡入力端子
 106b 平衡入力端子
 107 不平衡出力端子
 108a アース端子
 108b アース端子
 108c アース端子
 109 分割電極
 110 圧電基板
 111 第1の楕形電極
 111a 電極指
 111b 電極指
 112 第2の楕形電極
 112a 電極指
 113 第3の楕形電極
 113a 電極指
 114 反射器電極
 115 三電極型楕電極
 116a 平衡入力端子

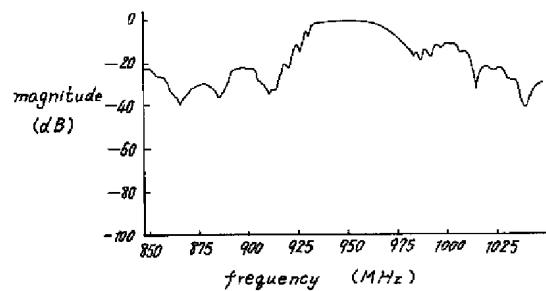
116b 平衡入力端子
 117a 平衡出力端子
 117b 平衡出力端子
 118a アース端子
 118b アース端子
 119 分割電極
 130 圧電基板
 131 第1の楕形電極
 131a 電極指
 10 131b 電極指
 132 第2の楕形電極
 132a 電極指
 132b 電極指
 133 第3の楕形電極
 133a 電極指
 133b 電極指
 134 反射器電極
 135 三電極型楕電極
 136a 平衡入力端子
 20 136b 平衡入力端子
 136c 不平衡出力端子
 137 ラダー型フィルタ
 138a アース端子
 138b アース端子

【図1】

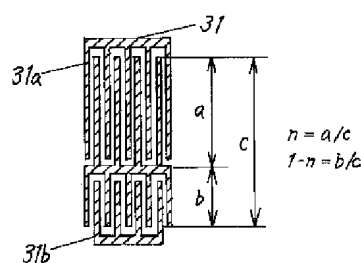
10 圧電基板
 11 第1の楕形電極
 11a, 11b 電極指
 12 第2の楕形電極
 13 第3の楕形電極
 14 反射器電極
 15 三電極型楕電極
 16a, 16b 平衡入力端子
 17 不平衡出力端子
 18 アース端子



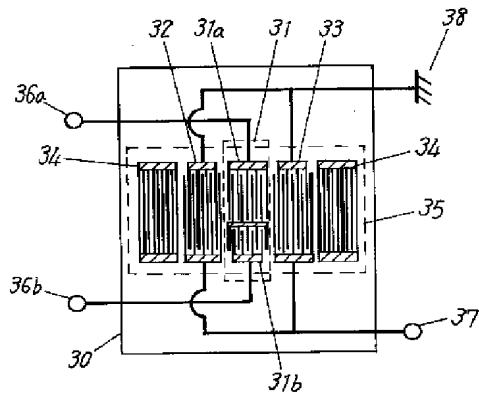
【図2】



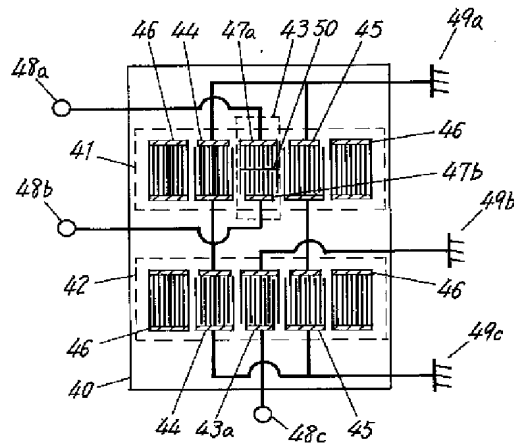
【図4】



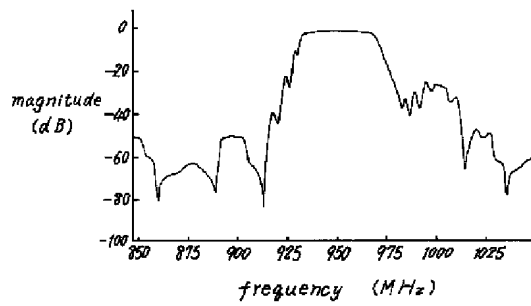
【図3】



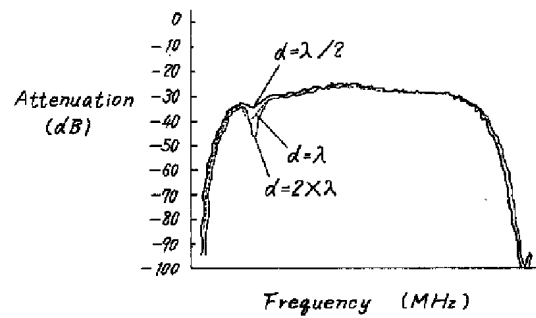
【図5】



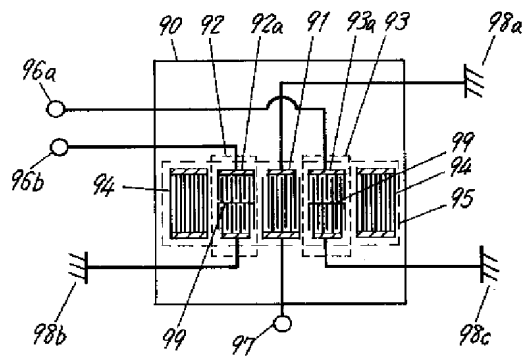
【図6】



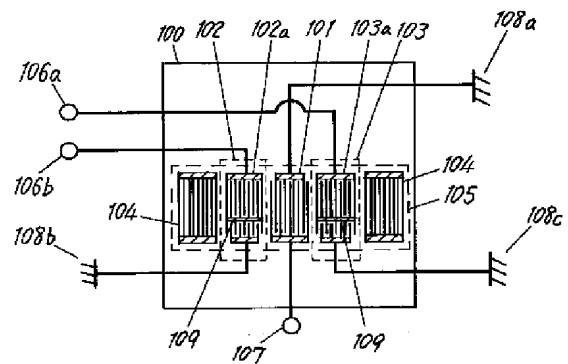
【図7】



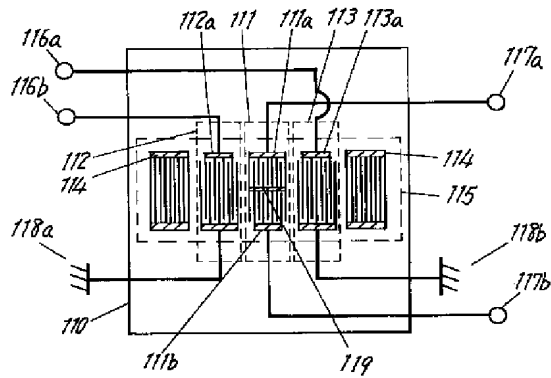
【図8】



【図9】



【図10】



【図12】

